

## Trabajo Fin de Grado

La fisioterapia en la rehabilitación postquirúrgica de personas físicamente activas intervenidas mediante sutura meniscal o meniscectomía. Una revisión sistemática

Physiotherapy in the postsurgical rehabilitation of physically active people who have undergone a meniscal suture or meniscectomy. A systematic review.

Autor/es

Ignacio Per Tolón

Director/es

Magdalena Comín Comín

Facultad de Ciencias de la Salud  
2021

## **ÍNDICE**

<b>Resumen.....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
Justificación.....	8
<b>Objetivos.....</b>	<b>9</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>10</b>
Diseño de la revisión.....	10
Método de búsqueda.....	10
Criterios de elegibilidad.....	12
Selección de estudios.....	13
Valoración de la calidad metodológica.....	13
Proceso de extracción de datos.....	14
<b>Resultados.....</b>	<b>15</b>
Selección de estudios.....	15
Valoración de la calidad metodológica.....	16
Características principales de los estudios incluidos.....	18
Resúmenes de los estudios incluidos.....	23
Conclusiones de los estudios.....	32
<b>Discusión.....</b>	<b>33</b>
<b>Limitaciones de la revisión.....</b>	<b>37</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>39</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo I.....</b>	<b>48</b>
<b>Anexo II.....</b>	<b>48</b>

## **RESUMEN**

**Introducción:** los meniscos son estructuras fibrocartilaginosas localizadas en la articulación de la rodilla que reducen la fuerza de los impactos sobre el hueso y el cartílago articular. En ocasiones se producen lesiones en estas estructuras que requieren de intervención quirúrgica, sin embargo, para una correcta recuperación es necesaria la aplicación de técnicas fisioterápicas tras la cirugía para mejorar la sintomatología y la rehabilitación.

**Objetivos:** realización de una revisión sistemática sobre la efectividad de las diferentes técnicas de fisioterapia aplicadas en la rehabilitación de personas físicamente activas tras la sutura meniscal o meniscectomía.

**Metodología:** se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de estudios en diferentes bases de datos publicados desde hace 10 años hasta marzo de 2021 siguiendo la guía *PRISMA*. Al final de la búsqueda, 5 artículos cumplieron los criterios de inclusión y exclusión y fueron seleccionados para esta revisión.

**Resultados:** las técnicas de fisioterapia utilizadas para la rehabilitación se basan en ejercicios que fortalecen la musculatura que estabiliza la rodilla. Han demostrado mejoría en la fuerza muscular, la percepción de los integrantes de los estudios acerca de su sintomatología y capacidad funcional y en variables más específicas como el volumen del cuádriceps o la velocidad de contracción, por ejemplo. Además, se han observado diferencias estadísticamente significativas en algunas técnicas realizadas en comparación con el grupo control o con las mediciones tomadas previas a la intervención.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Recuerdo anatómico**

Los meniscos son una estructura fibrocartilaginosa, con forma semilunar que se localiza cubriendo los platillos tibiales aumentando el área de contacto entre el fémur y la tibia<sup>1,2</sup>. Están formados principalmente por agua (72%), fibras de colágeno (22%) y, en menor porcentaje, glicoproteínas, proteoglicanos y elastina. Esta composición favorece la distribución de las cargas axiales que recibe la articulación por toda la meseta tibial. Esta distribución de cargas reduce el estrés del cartílago articular<sup>1,3</sup>. Los meniscos son esenciales funcional y biomecánicamente para la carga, estabilización, propiocepción, lubricación y absorción de impactos en todos los movimientos de rodilla<sup>4</sup>.

Cada articulación de la rodilla presenta dos meniscos: el menisco lateral que cubre el 85% del platillo tibial externo y el menisco medial o interno que cubre el 65% del platillo tibial interno. Dividimos ambos meniscos en cuerno anterior, cuerpo y cuerno posterior<sup>1</sup>. Estas estructuras actúan como elementos articulares desplazables y están unidos a la meseta tibial por ambos cuernos anteriores y posteriores y tienen relaciones estrechas con otros elementos de la articulación<sup>5,6</sup>. Se relacionan con la rótula mediante los alerones meniscorrotulianos. El menisco interno recibe fibras del ligamento lateral interno y del músculo semimembranoso. Por su parte, el menisco externo las recibe del ligamento cruzado posterointerno y del ligamento cruzado anteroexterno en su cuerno anterior. Estas conexiones desempeñan una gran importancia desde el punto de vista funcional<sup>6</sup>.

### **Epidemiología**

Las lesiones de menisco suponen la segunda lesión más común de rodilla sólo por detrás de las lesiones de ligamento cruzado anteroexterno con una incidencia de entre el 12-14% del total<sup>7</sup>. Dentro del total de las lesiones de rodilla la lesión del menisco interno supone un 10.76% y la del menisco lateral un 3,66%<sup>7</sup>. Esto se debe a que el menisco lateral posee mayor capacidad de desplazamiento y movilidad. Además, las lesiones del menisco lateral tienen un mayor índice de recuperación<sup>8,9</sup>.

Generalmente las lesiones traumáticas son más frecuentes en personas de edad inferior a 30 años relacionadas con actividad física siendo más comunes en deportes de contacto y las lesiones degenerativas y crónicas de menisco suelen corresponder a pacientes en una edad más avanzada<sup>10,11</sup>.

### **Mecanismo lesional y sintomatología**

La mayoría de las lesiones traumáticas de menisco tienen lugar por una combinación de fuerzas de rotación y flexión de rodilla siendo por ello más comunes en personas activas que practiquen deportes en los que se realizan pivotes a gran velocidad<sup>4,12</sup>. En estos casos, el tipo de lesión meniscal que se produce frecuentemente es la rotura o desgarró longitudinal que sigue las líneas circunferenciales habituales del menisco. Por el contrario, las lesiones radiales que rompen la alineación de las fibras suelen requerir de mayor energía para producirse<sup>13</sup>.

Sin embargo, las lesiones degenerativas se originan debido a que la calidad del menisco disminuye conforme se cumplen años: las células que componen el menisco, el colágeno y los proteoglicanos disminuyen en proporción mientras aumenta la cantidad de agua. Esto predispone a sufrir lesiones traumáticas y dolor crónico debido al desgaste<sup>14</sup>.

Clínicamente las lesiones meniscales pueden cursar con dolor localizado en la interlínea articular de la rodilla que aparece en determinadas actividades deportivas o al subir y bajar escaleras. También puede estar acompañado de chasquidos, sensación de fallo que impide la carga y, en ocasiones, de derrame e hinchazón. Junto a esto y según el grado de rotura meniscal, puede dar lugar a limitación en los movimientos de la rodilla al encasillarse el menisco entre el cóndilo femoral y la glenoide. Si la lesión se localiza a nivel del cuerno anterior se produce bloqueo de la rodilla en flexión, si la lesión se localiza en la región posterior, dificultará la extensión. Además, se puede producir lesión de menisco interno de manera indirecta por lesión de los ligamentos cruzados de la rodilla, por sus relaciones con el menisco interno<sup>6</sup>.

Si las roturas meniscales no se tratan, pueden desarrollar degeneración articular como consecuencia de la reducida vascularización de la zona, la no

reparación espontánea y la inestabilidad e incongruencia articular que generan las mayores presiones que recibe el cartílago en cada impacto<sup>8,9</sup>.

## **Tipos de tratamiento**

El tratamiento se elegirá en función de la extensión, tipo y localización de la lesión meniscal. La intervención quirúrgica, reparación artroscópica o meniscectomía parcial o total, suelen ser los tratamientos más habituales. Sin embargo, en lesiones estables se suele seleccionar el tratamiento conservador. Este tratamiento incluye el protocolo *RICE* en fases iniciales y fisioterapia y ejercicio físico controlado una vez superada la inflamación y dolor inicial<sup>11</sup>.

Dentro de los tratamientos quirúrgicos, la meniscectomía conduce a una recuperación más rápida; sin embargo, la resección total o parcial del menisco favorece la pérdida de función y el desarrollo de osteoartritis precoz en comparación a la reparación por artroscopia<sup>9,15,16</sup>. Además, la meniscectomía total conduce a un daño irreparable en la articulación debido a que aumenta el contacto tibiofemoral en un 235%, provocando el desgaste del cartílago articular y las superficies articulares favoreciendo la esclerosis del hueso subcondral<sup>17,18</sup>.

Esto ha hecho que exista un interés creciente en preservar el menisco y se opte por otras técnicas quirúrgicas para la reparación de roturas meniscales como la sutura artroscópica y el alotrasplante de menisco.

A diferencia de la meniscectomía, la reparación meniscal por artroscopia es un procedimiento que produce mejores resultados en el dolor, funcionalidad y fuerza<sup>19</sup>. Por ello, los últimos años se ha reducido el número de meniscectomías en favor de las suturas meniscales<sup>12</sup>. Hay que tener en cuenta también que el éxito de la intervención depende del tipo de lesión y la localización de esta, aunque, recientes estudios demuestran un éxito entre el 75-92% en diferentes tipos de lesión y técnicas de sutura<sup>10</sup>.

Otro tipo de intervención es el alotrasplante de menisco. Esta técnica es una opción viable para paciente jóvenes y activos menores de 50 años para prevenir las lesiones y sintomatología secundaria a la meniscectomía.

Se realiza una meniscectomía del menisco dañado y se coloca el menisco sano de otro sujeto. Esta técnica se realiza directamente o en pacientes que no han tolerado la meniscectomía desarrollando dolor o lesiones secundarias a esta<sup>17,20</sup>.

## **Rehabilitación tras cirugía**

En la recuperación postquirúrgica, sobre todo de personas activas y que practican algún deporte, es necesaria la contribución de distintos profesionales, entre los que se encuentran los fisioterapeutas, para poder alcanzar las capacidades previas a la lesión<sup>21</sup>.

La terapia física juega un papel vital. Los pacientes tratados con terapia física presentan reducción del dolor, mayor rango de movimiento y mejor calidad de vida que los pacientes que no reciben tratamiento ni realizan rehabilitación<sup>3,22</sup>.

Pueden encontrarse descritos en la literatura revisada una gran cantidad de protocolos de rehabilitación tras la cirugía meniscal que varían dependiendo de la lesión, la técnica empleada, la localización de la lesión, la calidad individual del tejido, la duración de la operación... que influirán también en el tiempo de rehabilitación<sup>4</sup>. Por otro lado, es necesario individualizar la rehabilitación no solo a la lesión sufrida o a las características del paciente, sino también a las exigencias que va a soportar la rodilla lesionada<sup>23</sup>. Esto hace que no haya un programa de rehabilitación validado y que se utilicen distintas técnicas fisioterápicas para tratar de reducir el dolor postquirúrgico, la inflamación y para aumentar el control, la fuerza y la estabilidad de la rodilla. Se deberá combinar la ganancia de rango articular y fortalecimiento de musculatura de la extremidad inferior lesionada sin producir estrés al menisco reparado y así intentar reducir el riesgo de recidiva<sup>2,19,23</sup>.

En atletas, se suelen seguir protocolos de rehabilitación acelerados para favorecer la vuelta a la competición que suelen incluir ejercicios con carga precoz. Esto disminuye la ratio de atrofias musculares, problemas de fuerza y favorece la recuperación funcional<sup>2,23</sup>. La falta de fuerza, sobre todo

del cuádriceps afecta a la funcionalidad de rodilla y aumenta el dolor, por ello, la ganancia de fuerza en este músculo debe ser una prioridad<sup>19</sup>. A pesar de favorecer la recuperación, este tipo de protocolos no produce mayor ratio de recidiva comparados con la utilización de otro tipo de técnicas más restrictivas y largas. Sin embargo, el tiempo que transcurre tras la cirugía es determinante para que la sutura meniscal sea exitosa, por tanto, no se suele autorizar el retorno a la competición hasta pasados 3 o 4 meses de la intervención<sup>15</sup>.

La calidad de la rehabilitación postquirúrgica tiene mucha importancia en los resultados finales. Si la técnica quirúrgica es óptima pero la rehabilitación no se realiza correctamente el tiempo de vuelta a la actividad aumentará y los resultados serán peores<sup>21</sup>.

## **Justificación**

La frecuencia de estas lesiones es alta al igual que su abordaje quirúrgico por meniscectomía y sutura artroscópica y, por tanto, es necesaria la rehabilitación postquirúrgica adecuada para un retorno óptimo a la actividad física. Sin embargo, pueden encontrarse descritos en la literatura una gran variedad de protocolos y técnicas de fisioterapia. Por esta razón se realiza una revisión bibliográfica, para comprobar si existen técnicas más seguras y eficaces que permitan mejorar el abordaje de estos pacientes.



## **OBJETIVOS**

El objetivo principal de este estudio consistirá en la realización de una revisión sistemática sobre la efectividad de los diferentes protocolos y técnicas de fisioterapia aplicadas en la rehabilitación de personas físicamente activas tras la sutura o meniscectomía.

Los objetivos secundarios que se quieren alcanzar con esta revisión:

- Describir las características, resultados, conclusiones y limitaciones de los estudios incluidos.
- Valorar la calidad metodológica de los estudios y sus posibles sesgos.
- Analizar y describir las técnicas fisioterápicas utilizadas, así como sus beneficios en el tratamiento postquirúrgico de estos pacientes.
- Conocer si existe diferencia en las técnicas escogidas tras meniscectomía y sutura y en los resultados que se obtienen tras aplicarlas.
- Plantear posibles líneas de investigación futuras.

## **METODOLOGÍA**

### **DISEÑO DE LA REVISIÓN Y FUENTES DE BÚSQUEDA**

Para seleccionar los diferentes estudios que formarían parte de la revisión sistemática se realizó una búsqueda en las bases de datos informáticas: *Alcorze*, *Web of Science*, *PubMed*, *Science Direct* y *PEDro* durante el mes de marzo de 2021. Una vez realizada la búsqueda se siguieron los criterios establecidos en la declaración *PRISMA* para analizar cualitativamente los artículos resultantes<sup>24</sup> (Anexo I). Debido al gran número de artículos, se usó el gestor de bibliografía *Mendeley* para facilitar la organización y la comparación de estos.

### **MÉTODO DE BÚSQUEDA**

Se realizó la búsqueda de estudios utilizando y combinando términos booleanos (Tabla 1) con el objetivo de ser precisos en el tema y en el tipo de artículos que se incluirían. Se siguió un protocolo de búsqueda diferente en cada base de datos con el objetivo de adaptarse al método de búsqueda propio de cada una de ellas y para tratar de maximizar los posibles resultados.

Para la selección y la recolección de la información se siguió la estrategia PICOT. Este método es el más empleado en la formulación de preguntas de investigación dentro del campo de las ciencias de la salud. Las siglas que conforman PICOT corresponden a: pacientes, intervención, comparación, *outcomes* y tipo de estudios.<sup>25</sup>.

- Pacientes: personas en edad activa que hayan recibido intervención quirúrgica artroscópica (sutura o menisectomía).
- Intervención: técnicas de fisioterapia tras la intervención quirúrgica.
- Comparación: entre el grupo que recibía la técnica y el grupo control, entre las diferentes técnicas empleadas, entre los resultados obtenidos con sutura y menisectomía.
- Resultados: valoración objetiva de los cambios producidos en rango de movimiento, fuerza y de la sensación subjetiva del paciente de síntomas y función, recogida en escalas específicas.

- Tipos de estudios: ensayos clínicos aleatorizados.

<b>Tabla 1: Términos utilizados para realizar las búsquedas</b>		
<b>Base de datos</b>	<b>Términos booleanos empleados</b>	<b>Nº de artículos</b>
<b>Alcorze</b>	"(meniscus or meniscal) AND (rehabilitation OR physical therapy) AND athlete AND knee NOT (ACL OR anterior cruciate ligament OR anterior cruciate ligament injury)"	66
<b>PEDro</b>	Abstract/title: menisc* Therapy: strenght training Problem: pain Body part: lower leg or knee	36
<b>Pubmed</b>	"(meniscus or meniscal) AND physical therapy AND rehabilitation AND knee AND athlete AND physiotherapy"	61
<b>Science Direct</b>	"(meniscus or meniscal) AND rehabilitation program AND rehabilitation AND athlete AND knee"	42
<b>Web Of Science</b>	"(meniscus or meniscal) AND physical therapy AND rehabilitation AND knee"	21

## CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

La tabla 2 muestra los criterios de inclusión y exclusión empleados para valorar si los artículos resultados de la búsqueda y cribado inicial cumplen lo necesario para satisfacer los objetivos de la revisión sistemática.

<b>Tabla 2</b>	
<b>Criterios de inclusión</b>	
<b>Fecha</b>	Estudios publicados entre el año 2011 y el año 2021.
<b>Idioma</b>	Estudios escritos en inglés.
<b>Tipos de estudio</b>	Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA).
<b>Muestra</b>	Población activa entre 18-50 años que se hubiese sometido a cirugía de menisco: sutura meniscal o menisectomía.
<b>Técnicas</b>	Estudios que valorasen la eficacia de al menos una técnica fisioterápica dentro del protocolo de rehabilitación frente a un grupo control que no la incluyese.
<b>Medidas</b>	Estudios que valorasen al menos una variable objetiva, como la fuerza o rango articular, y que incluyesen, al menos, una valoración subjetiva por escala de la sintomatología y funcionamiento físico.
<b>Criterios de exclusión</b>	
<b>Texto completo</b>	Estudios no disponibles a texto completo.
<b>Calidad metodológica</b>	Estudios que presentasen una puntuación inferior a 5/10 en la escala <i>PEDro</i> <sup>26</sup> .
<b>Tipo de estudio</b>	Guías, revisiones sistemáticas, metaanálisis y otro tipo de estudios como estudios de cohortes o series de casos con el objetivo de evitar sesgos y mejorar el nivel de evidencia de la revisión.
<b>Plan de intervención</b>	Tratamientos quirúrgicos distintos a sutura o menisectomía artroscópica.

## SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Inicialmente se eliminaron los estudios duplicados en las diferentes bases de datos y los estudios que no correspondían a la temática de la revisión tras leer su título y resumen. Posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión. Todo este proceso se representó con el diagrama de flujo *PRISMA*<sup>24</sup>.

## VALORACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

Los artículos incluidos al cumplir los cribados previos y de elegibilidad fueron evaluados usando la *escala PEDro*<sup>26</sup> (Anexo II). Esta escala fue desarrollada para analizar que ensayos tienen suficiente información estadística y validez interna y posee 11 ítems valorando sólo en cada artículo los ítems 2-11 con una puntuación de 0 a 10. A mayor sea el resultado obtenido, mayor será la calidad metodológica del estudio, los estudios con una puntuación superior a 5/10 indican buena calidad. El ítem 1 evalúa la "validez externa" (es decir, la "generalización" o "aplicabilidad" del estudio) pero queda excluido en el cálculo de la puntuación final y fue incluido para que la escala cumpliera todos los criterios del método Delphi<sup>26</sup>. El método Delphi trata de obtener consenso acerca de un problema planteado utilizando los resultados de investigaciones anteriores de distintos expertos cuándo no se dispone de información concluyente<sup>27</sup>.

Con todos los datos de los artículos incluidos se realizó una tabla (Tabla 3) con el valor de estos 11 ítems.

Una vez evaluados en cada artículo se sumaron los ítems 2-11 para obtener una puntuación de 0-10. Los artículos con una puntuación inferior a 5/10 no fueron incluidos.

Se establecieron los niveles de calidad metodológica de cada estudio según los siguientes porcentajes: si la puntuación resulta inferior a 25% refleja una baja-mala calidad metodológica; inferior al 50% se asocia a un nivel medio-bueno; y por encima del 50% se considera un nivel alto.

## **PROCESO DE EXTRACCIÓN DE DATOS**

Para obtener los datos de los estudios se ha realizado una tabla resumen (Tabla 4) que incluye la información más relevante. Esta tabla contiene los siguientes apartados: autor, año de publicación, características de la muestra y de la separación en grupos, técnica/s empleada/s en el grupo de estudio, variables recogidas y seguimiento.

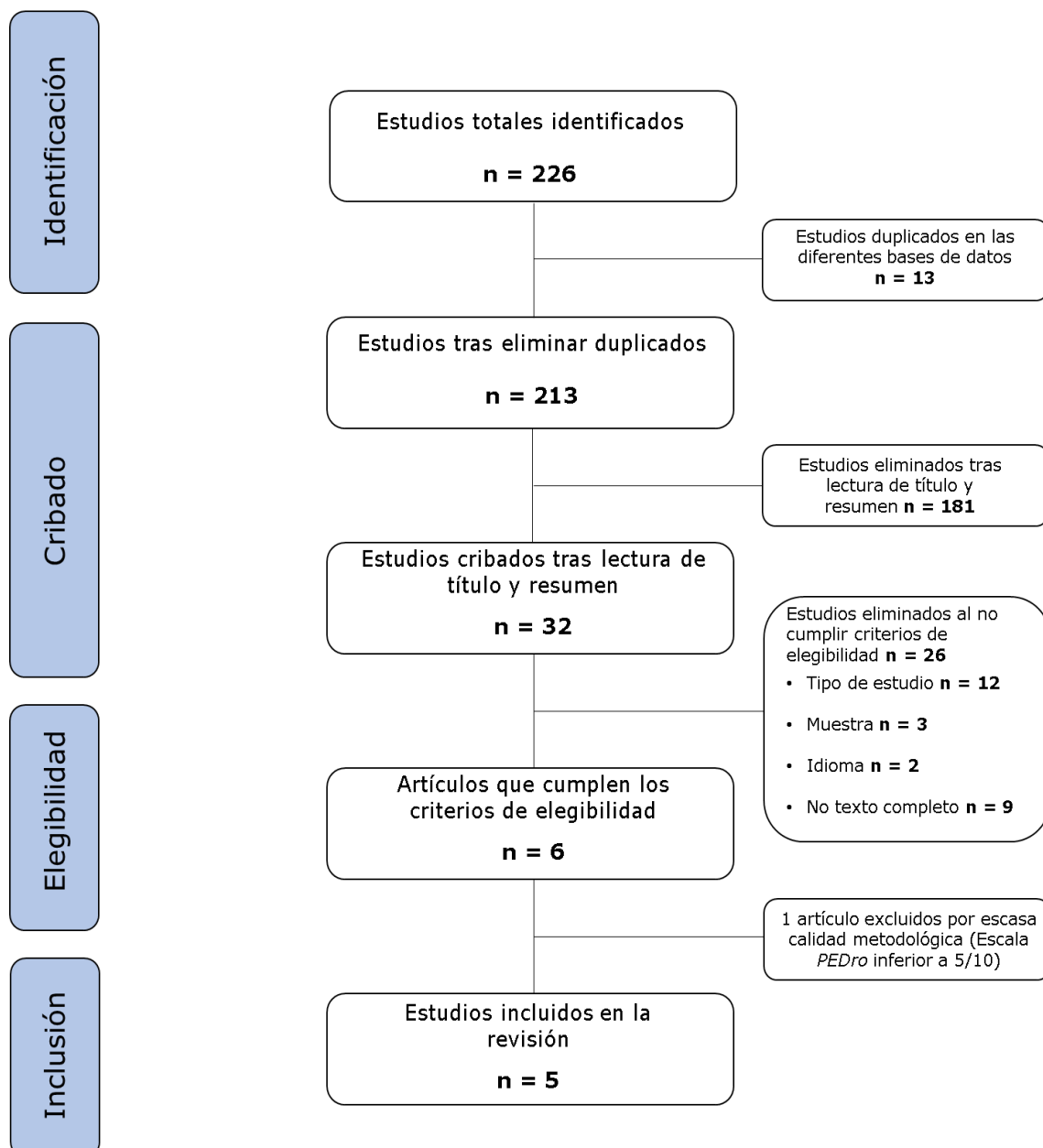
Además, se ha realizado un resumen de cada estudio ampliando y describiendo con mayor detalle la información de los resultados obtenidos y las limitaciones. Finalmente, se expusieron las conclusiones.

## **RESULTADOS**

### **SELECCIÓN DE ESTUDIOS**

Tras aplicar los criterios de búsqueda en las diferentes bases de datos electrónicas se identificaron un total de 226 estudios. Tras eliminar duplicados, se realizó una lectura del título y del resumen y, posteriormente, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, quedando 6 estudios. Finalmente, de los 6, sólo 5 obtuvieron una puntuación superior a 5/10 en la *escala PEDro*<sup>26</sup> y, por tanto, fueron incluidos en la revisión sistemática (Figura 1).

*Figura 1: diagrama de flujo Prisma<sup>24</sup>*



## CALIDAD METODOLÓGICA

Tras pasar la la *escala PEDro*<sup>26</sup> se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 3):

- Validez externa (criterio 1): los 5 estudios cumplen este criterio, a pesar de no contar para la valoración final, especificando sus criterios de elección de los pacientes. Esto respalda que pueda ser aplicable o generalizable al estudio.
- Validez interna (criterios 2-9): los estudios Hall et al. (2015)<sup>28</sup>, Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> cumplen los criterios 2, 4, 8, 9, 10 y 11. Además, en Hall et al. (2015)<sup>28</sup> se cegó a los evaluadores (criterio 7) y la asignación al estudio fue oculta (criterio 3) mientras que en Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> se cegó a los participantes (criterio 5). Estos estudios presentan una validez interna buena. En los estudios Lind et al. (2013)<sup>29</sup> y Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> no fue posible el cegamiento de los participantes, terapeutas ni evaluadores ni se recogió el 85% de las mediciones claves. Esto hace que los resultados de estos dos estudios sean susceptibles de no deberse a la técnica realizada.
- Validez estadística (criterio 10-11): todos los estudios cumplen los dos criterios, es decir, su validez estadística es muy buena. Esto favorece la hipótesis de que los resultados obtenidos no son fruto del azar.

Por tanto, los estudios Hall et al. (2015)<sup>28</sup>, Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> presentan una calidad metodológica alta al haber cumplido prácticamente todos los criterios y los estudios Lind et al. (2013)<sup>29</sup> y Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> presentan una calidad metodológica buena.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

La descripción de los estudios se realiza en un primer lugar en la Tabla 4 que refleja los datos principales, autor, año de publicación, descripción de la muestra y criterios de inclusión y exclusión utilizados, abordajes terapéuticos utilizados en cada grupo, variables estudiadas e instrumentos/escalas de medición utilizadas y seguimiento.



**Tabla 3: Puntuación de los artículos en la escala PEDro<sup>26</sup>**

	Hall et al. (2015) <sup>28</sup>	Lind et al. (2013) <sup>29</sup>	Koutras et al. (2012) <sup>30</sup>	Vidmar et al. (2019) <sup>31</sup>	Oravitan et al. (2013) <sup>32</sup>
<b>1. Criterios de selección especificados</b>					
<b>2. Sujetos asignados al azar</b>					
<b>3. Asignación oculta</b>					
<b>4. Grupos similares al inicio</b>					
<b>5. Sujetos cegados</b>					
<b>6. Terapeutas cegados</b>					
<b>7. Evaluadores cegados</b>					
<b>8. &gt;85% sujetos medidos</b>					
<b>9. Intención de tratar</b>					
<b>10. Comparación con un resultado clave</b>					
<b>11. Medidas puntuales y variabilidad</b>					
<b>TOTAL:</b>	8/10	5/10	7/10	7/10	5/10

 Criterio presente en el estudio

 Criterio ausente en el estudio

<div> <div>Tabla 4</div> <div>Características principales de los estudios incluidos</div> </div>	
<b>Autor y año de publicación</b>	Hall et al. (2015) <sup>28</sup>
<b>Características de la muestra</b>	<p>62 pacientes con edades comprendidas entre 30-50 años sometidos a meniscectomía parcial mediante artroscopia divididos aleatoriamente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo Ejercicio: n = 31 pacientes.</li> <li>Grupo Control: n = 31 pacientes.</li> </ul>
<b>Criterios de inclusión y exclusión</b>	Criterios de exclusión: dolor con EVA>3 en la última semana, osteoartritis moderada/severa, haber recibido otro tipo de cirugía en el miembro inferior, padecer de desgarro de LCA/LCP, IMC>36, padecer diabetes, artritis o problemas circulatorios.
<b>Técnicas empleadas</b>	<p>Duración del programa: 12 semanas. Primera sesión de fisioterapia 45 min. para explicar el programa. 8 sesiones de fisioterapia de 30 min. para control de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo Ejercicio (n = 31): debían realizar el programa de ejercicios neuromusculares <i>ALIGN</i> 3 veces a la semana en ambas piernas.</li> <li>Grupo Control (n = 31): no se realizó ejercicio.</li> </ul>
<b>Variables recogidas y seguimiento</b>	<p>Se realizaron las mediciones antes de comenzar la terapia <i>ALIGN</i> (semana 0) y tras finalizar el programa de ejercicios (semana 13).</p> <p>Análisis del movimiento. Se midió el momento de aducción de rodilla (KAM en inglés) y el momento de flexión de rodilla (KFM en inglés) al:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Caminar a velocidad cómoda/rápida</li> <li>Levantarse de una silla usando una pierna</li> <li>Salto a una pierna a la máxima distancia</li> </ul> <p>Valoración del dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Escala EVA 0-10</li> </ul> <p>Valoración del dolor, rigidez, AVD, actividad deportiva y calidad de vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>KOOS (Knee Injury Osteoarthritis Outcome Score)</li> </ul> <p>Fuerza muscular isométrica y concéntrica de musculatura de miembro inferior:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dinamómetro isocinético→ cuádriceps/isquiotibiales</li> <li>Dinamómetro de mano→aductores/abductores de cadera</li> </ul> <p>Resistencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Número máximo de flexiones de cadera con rodilla extendida en 30s.</li> <li>Número máximo de flexiones de rodilla en 30s.</li> </ul>

Tabla 4 Características principales de los estudios incluidos. Continuación.			
<b>Autor y año de publicación</b>	Lind et al. (2013) <sup>29</sup>		
<b>Características de la muestra</b>	60 pacientes con edades comprendidas entre 18-50 años sometidos a cirugía reparadora de menisco divididos aleatoriamente en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Rehabilitación Libre (RL): n = 32 pacientes.</li> <li>• Grupo Rehabilitación Restringida (RR): n = 28 pacientes.</li> </ul>		
<b>Criterios de inclusión y exclusión</b>	Criterios de inclusión: pacientes entre 18 y 50 años de edad con lesión inestable vertical de menisco (<4mm) reparable sin degeneración.		
	Criterios de exclusión: haber padecido reconstrucción de LCA, lesión de cartílago>2cm <sup>2</sup> , haber requerido cirugía meniscal/LCA/LCP previa, no poder seguir el programa.		
<b>Técnicas empleadas</b>		<b>Grupo RL</b>	<b>Grupo RR</b>
	Semana 0-2	Rango articular→ 0-90° No órtesis Carga ligera	Rango articular→ 0-30° Sí órtesis No carga
	Semana 3-4	Rango articular total No órtesis Carga total	Rango articular→ 0-60° Sí órtesis Carga ligera
	Semana 5-6	Rango articular total No órtesis Carga total	Rango articular→ 0-90° Sí órtesis Carga ligera
	Correr	8ª semana postcirugía	12ª semana postcirugía
	Deportes de contacto	4º mes postcirugía	6º mes postcirugía
<b>Variables recogidas y seguimiento</b>	Mediciones realizadas antes de comenzar el tratamiento, al año de comenzar el tratamiento y a los dos años de comenzar el tratamiento.		
	Necesidad de volver a intervenir el menisco por nueva rotura: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación por artroscopia a pacientes con dolor tras 2 años tras la primera cirugía.</li> </ul>		
	Valoración subjetiva del dolor, síntomas, AVD, actividad deportiva, calidad de vida: <ul style="list-style-type: none"> <li>• KOOS (Knee Injury Osteoarthritis Outcome Score)</li> </ul>		
	Valoración de la actividad física: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegner</li> </ul>		
	Satisfacción valorada con escala con 4 opciones: muy satisfecho, satisfecho, no satisfecho, nada satisfecho.  Fuerza explosiva: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia máxima alcanzada en 3 saltos a una pierna (se escoge el mejor)</li> </ul>		

Tabla 4		Características principales de los estudios incluidos. Continuación.	
Autor y año de publicación		Koutras et al. (2012) <sup>30</sup>	
Características de la muestra		20 pacientes de 28 años de edad media sometidos a meniscectomía parcial divididos aleatoriamente en: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grupo Isocinético: n = 10</li><li>• Grupo Isotónico: n = 10</li></ul>	
Criterios de inclusión y exclusión		Criterios de inclusión: haber sido intervenidos en los 90 días posteriores a la lesión, no padecer otro tipo de lesión en la rodilla, no padecer problemas neurológicos o sistémicos.	
Técnicas empleadas		Antes de la división: 5 sesiones de electroterapia, movilizaciones de rodilla, ejercicios de propiocepción, isométricos de cuádriceps, elevación de pierna extendida, 8-10 min de bicicleta estática y crioterapia.	
		Grupo Isocinético (9 sesiones, avance progresivo)	
		15º día postcirugía	2 x 10 repeticiones a velocidades angulares de 150º, 180º y 210º/sec.
		30º día postcirugía	3 x 15 repeticiones a 180º, 210º y 240º/sec. 2 x 10 repeticiones a 120º y 150º/sec. 2 x 6 repeticiones a 60º y 90º/sec.
		Grupo Isotónico (9 sesiones, avance progresivo)	
		Primera sesión	Se establece 1 repetición máxima (RM). 2 x 10 repeticiones a 60, 65 y 70% de RM.
		15º día postcirugía	2 x 15 repeticiones a 60, 65 y 70% de RM. 2 x 10 repeticiones a 75 y 80% de RM.
		30º día postcirugía	1 x 6 repeticiones a 85 y 90% de RM
Variables recogidas y seguimiento		Mediciones realizadas tras las 5 sesiones de fisioterapia comunes (día 14 tras la cirugía) y tras finalizar el protocolo (día 33 tras la cirugía).	
		Fuerza muscular: <ul style="list-style-type: none"><li>• Dinamómetro: 2 mediciones en extensión y 2 en flexión: a velocidades angulares de 60º/sec. y a 180º/sec.</li><li>• Test de salto a una pierna (distancia)</li><li>• Test de 3 saltos (salto a una pierna, caída con ambas)</li><li>• Test de salto a una pierna (altura)</li></ul>	
		Valoración subjetiva. Dolor, cojera, inestabilidad, hinchazón, subir escaleras y cuclillas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Test de Lysholm</li></ul>	

Tabla 4 Características principales de los estudios incluidos. Continuación.	
<b>Autor y año de publicación</b>	Vidmar et al. (2019) <sup>31</sup>
<b>Características de la muestra</b>	<p>32 pacientes con edades comprendidas entre 18-40 años sometidos a meniscectomía parcial divididos aleatoriamente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo Control: n = 16</li> <li>Grupo Isocinético: n = 16</li> </ul>
<b>Criterios de inclusión y exclusión</b>	<p>Criterios de inclusión: practicar deporte mínimo una vez a la semana, IMC entre 18,5-24,9, diagnosticados de rotura parcial de menisco unilateral por resonancia magnética.</p> <p>Criterios de exclusión: fecha de lesión superior a 90 días, lesión de ligamento asociada, síndrome femororrotuliano, lesión muscular en el muslo en los últimos 6 meses, patología respiratoria/circulatoria, consumir esteroides anabolizantes.</p>
<b>Técnicas empleadas</b>	<p>Antes de la división: entre el 2º día y el 14º día postcirugía, movilizaciones para recuperar rango articular, activación neuromuscular, ejercicios propioceptivos, marcha y crioterapia al final.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo Isocinético: realizado en silla con dinamómetro isocinético. Movimiento concéntrico realizado por fisioterapeuta, extensión excéntrica de rodilla activa a 60º/sec. 3 x 10 reps. en semanas 1-3, 4 x 10 reps. en semana 4-6.</li> <li>Grupo Control: mismo entrenamiento que Grupo Isocinético pero en un silla de extensión de rodilla sin dinamómetro isocinético. La progresión se realizó dependiendo de la respuesta de cada paciente al tratamiento.</li> </ul>
<b>Variables recogidas y seguimiento</b>	<p>Mediciones realizadas una semana antes de comenzar la terapia y una semana tras concluirla.</p> <p>Sección transversal del cuádriceps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se tomaron 3 medidas de sección transversal a diferentes alturas de cada vientre de recto anterior, vasto interno, vasto externo y crural. Se realizó la media de las 3 medidas tomadas en cada vientre. Se sumaron las 4 medias obtenidas par estimar el área de sección transversal del cuádriceps.</li> </ul> <p>Fuerza muscular en extensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isométrica en 60º de flexión de rodilla</li> <li>Concéntrica/excéntrica a 60º/sec. de velocidad angular con rangos de 90º→ 10º y de 30º→ 90º respectivamente.</li> </ul> <p>Valoración subjetiva: Dolor, cojera, inestabilidad, hinchazón, escaleras y cuclillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Test de Lysholm</li> </ul>

Tabla 4		Características principales de los estudios incluidos. Continuación				
Autor y año de publicación	Oravitan et al. (2013) <sup>32</sup>					
Características de la muestra	64 pacientes con edades comprendidas entre 20-50 años sometidos a reparación meniscal por artroscopia divididos aleatoriamente en: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grupo Control: n = 31</li><li>• Grupo Estudio: n = 33</li></ul>					
Criterios de inclusión y exclusión	Criterios de inclusión: personas deportistas, diagnosticados con roturas internas o externas de menisco, intervenidas por sutura artroscópica					
	Criterios de exclusión: lesiones capsulares o de ligamento asociadas, lesiones de menisco previas, osteoartritis de rodilla, degeneración meniscal, presencia de patologías que desaconsejen la terapia.					
Técnicas empleadas	Ambos grupos recibieron el siguiente protocolo de rehabilitación:					
		Semana 1-2	Semana 3-4	Semana 5-6	Semana 7-8	
	Movilización articular	Rango 0-90º	Rango 0-90º	Rango 0-120º	Rango 0-135º	
	Ejercicios	Sin carga	25% del peso corporal	50% del peso corporal	Carga total	
	Trabajo de la cicatriz	Sí	Sí	Sí	No	
	Crioterapia	Sí	No	No	No	
	Estiramientos	Sí	Sí	Sí	Sí	
	Isométricos cuádriceps e isquiotibiales	Sí	Sí	Sí	No	
	Propiocepción	Sí	Sí	Sí	Sí	
	El Grupo Estudio, además, recibió sesiones diarias de 20 minutos de biofeedback electromiográfico durante las 8 semanas que duró la rehabilitación.					
Variables recogidas y seguimiento	Mediciones realizadas en la 1ª y en la 8ª semana postquirúrgica.					
	Biofeedback electromiográfico (vasto externo, vasto interno, bíceps femoral y semimembranoso): <ul style="list-style-type: none"><li>• Potencial eléctrico medio durante la contracción/relajación</li><li>• Tiempo entre señal acústica y contracción/relajación</li></ul>					
	Fuerza de flexión/extensión: <ul style="list-style-type: none"><li>• Dinamómetro manual</li></ul>					
	Valoración del dolor, síntomas, AVD, actividad deportiva y calidad de vida: <ul style="list-style-type: none"><li>• KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score)</li></ul>					

## RESÚMENES DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Hall et al. (2015)<sup>28</sup> dividió a 62 pacientes en dos grupos de 31 integrantes. Este estudio trataba de comprobar los ejercicios neuromusculares favorecen una recuperación de mayor calidad y una mejora en la fuerza, la resistencia y la valoración subjetiva del paciente en diferentes variables.

Un grupo recibiría un protocolo de rehabilitación de 12 semanas que incluía un programa de ejercicios neuromusculares o *ALIGN* mientras que el otro grupo no recibiría terapia. De los 64 pacientes que comenzaron el estudio, lo finalizaron 31 pertenecientes al grupo ejercicio y 29 correspondientes al grupo control. Se tomaron medidas antes de comenzar la terapia y tras finalizarla, en la semana 13.

### **Técnica empleada:**

En este estudio el grupo control no realizó ninguna terapia y al grupo ejercicio se le prescribió la terapia neuromuscular *ALIGN*. Este tipo de ejercicios trata de mantener alineado el miembro inferior mientras se fortalece la musculatura.

Todo el programa estuvo controlado por fisioterapeutas que, previamente, habían recibido instrucción acerca del mismo. El programa tuvo lugar en 8 sesiones realizadas durante 12 semanas más una sesión previa explicativa sobre el programa al paciente.

Los ejercicios se realizaron durante un periodo de 12 semanas, 3 veces por semana en casa y en ambas piernas, aumentando la carga o dificultad de los ejercicios de manera progresiva. La dificultad se aumentaba añadiendo peso a los ejercicios, realizándolos sobre superficies inestables o aumentando la velocidad de la realización.

El programa de ejercicios consistía en 6 ejercicios:

- **Abdominales:** en decúbito supino con rodillas flexionadas sobre *fitball*. Los pacientes deben realizar la flexión de tronco comenzando con dos tandas de 12 repeticiones e ir progresando hasta tres tandas de 15 repeticiones conforme avanzaba el programa.

- **Puente glúteo:** en decúbito supino con rodillas flexionadas sobre *fitball* y con una toalla sujeta entre las rodillas. Los pacientes deben elevar la pelvis de manera que su tronco acabase alineado con el miembro inferior y luego descender. La progresión consiste en subir solo con una pierna apoyada en el *fitball* o, una vez elevada la pelvis, empujar el *fitball* hacia delante.
- **Zancadas:** de pie, el ejercicio consiste en avanzar una pierna flexionando la cadera y la rodilla a 90°. La progresión consiste en añadir peso o que la pierna que avanza acabe en una superficie inestable.
- **Rotaciones de cadera:** en bipedestación, el ejercicio consiste en arrastrar la planta del pie rotando la cadera haciendo un círculo. La progresión consiste en realizar el ejercicio cogiendo peso o realizarlo sobre superficie inestable.
- **Escalones:** con una pierna subida a un *step*, la otra descende hasta tocar el suelo. La progresión consiste en añadir peso o que la pierna que descende tenga que alcanzar un punto más lejano.
- **Sentadillas:** con una silla detrás y los pies separados a mayor anchura que la cadera se descende lentamente hasta tocar la silla y luego se vuelve a subir. La progresión consiste en añadir peso o usar gomas para restringir la abducción de cadera.

## **Resultados:**

Se compararon las mediciones obtenidas antes de realizar el programa de ejercicios y las obtenidas tras realizarlo en la semana 13.

No se encontró diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ) en el KAM ni en el KFM máximo en la realización de los test de análisis de movimiento entre ambos grupos tras las 12 semanas. Tampoco se obtuvo en cualquiera de las otras medidas realizadas entre el grupo control y el grupo ejercicio.

Sí se obtuvieron mejoras significativas con respecto a las mediciones realizadas previas al estudio en el grupo ejercicio en: el número máximo de flexiones de cadera en 30 segundos, el número máximo de flexiones de rodilla en 30 segundos, el salto a una pierna a la máxima distancia, la puntuación



del cuestionario KOOS, velocidad de marcha cómoda y se incrementó el KFM en el salto a una pierna a máxima distancia.

En el grupo control se obtuvieron mejoras significativas en las siguientes variables: el número máximo de flexiones de cadera en 30s., el número máximo de flexiones de rodilla en 30s., el salto a una pierna a la máxima distancia, la puntuación del cuestionario KOOS y velocidad de marcha cómoda.

En la valoración del dolor antes y después, se observó que no se obtuvo diferencia entre ambos grupos aunque los integrantes del grupo ejercicio calificaron mejor su percepción de su estado físico y mejora general que los integrantes del grupo control.

Este estudio presentó ciertas limitaciones: únicamente fue posible incluir al 15% de las personas susceptibles de realizar este tipo de terapia debido a falta de interés en el programa limitando, por tanto, la capacidad de generalización. Otra limitación fue la ausencia de una terapia placebo para el grupo control, que no recibió terapia. Tampoco se realizó un seguimiento de adherencia a las sesiones de fisioterapia de control durante las 12 semanas que duró el tratamiento.

Lind et al. (2013)<sup>29</sup> comparó dos protocolos de rehabilitación tras sutura meniscal por artroscopia. Este estudio pretendía demostrar los beneficios de la rehabilitación más libre, así como demostrar su seguridad comparada con otro tipo de rehabilitación más restrictiva.

Para ello, dividió a los 60 pacientes participantes en el estudio en dos grupos: uno siguió un protocolo de rehabilitación más restrictivo (RR, n = 28) respecto a cuándo alcanzar con la movilización el rango total de movimiento o poder realizar ejercicios con carga total y el otro más libre (RL, n = 32), en el que se alcanzaban estas variables más precozmente. Se tomaron medidas antes de comenzar el programa, al año de esta primera medición y a los dos años.

### **Técnica empleada:**

En este estudio ambos grupos realizaron terapia postquirúrgica. Los integrantes de ambos grupos llevaron una órtesis que limitaba la flexión a 30° y no debían cargar sobre la pierna operada durante los 3 primeros días tras la intervención. Pasados estos días los grupos llevaron a cabo sus respectivas terapias respetando las siguientes indicaciones:

- Durante la semana 1 y 2 el grupo RR únicamente podía alcanzar los 30° de flexión y debían llevar órtesis. Además, no podían cargar en la pierna intervenida. Sin embargo, el grupo RL podía alcanzar los 90° de flexión, no llevaban órtesis y podían cargar ligeramente sobre la pierna intervenida.
- Durante la semana 3 y 4 el grupo RR podía alcanzar los 60° de flexión y sólo podía cargar ligeramente sobre la pierna afectada, sin embargo, el grupo RL carecía de restricciones en el rango articular y la carga.
- Durante la semana 5 y 6 el grupo RR podía alcanzar los 90° de flexión pero seguía únicamente pudiendo cargar ligeramente mientras que el grupo RL carecía de restricciones.
- Se permitió correr a los participantes del estudio en la semana 8 al grupo RL y en la semana 12 al grupo RR.

El grupo que realizaba la terapia restringida terminó a 6 meses tras la cirugía, en cambio, el grupo que seguía la terapia libre lo finalizó a los 4 meses.

### **Resultados:**

Pasado un año tras la cirugía 2 pacientes que realizaron la rehabilitación libre precisaron de reintervención debido a que el menisco suturado no había curado correctamente al realizar revisión artroscópica. Del grupo que realizaba la terapia restrictiva 7 precisaron de reintervención. En el segundo año tras la cirugía, 9 pacientes del grupo libre y 10 pacientes del grupo restrictivo precisaron de reintervención.

No se obtuvieron resultados estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ) entre ambos grupos en el cuestionario KOOS realizado. Sí hubo mejoras significativas en ambos grupos entre los resultados del KOOS previos a la

rehabilitación y los resultados post-rehabilitación, tanto en el primer año tras la cirugía como en el segundo.

Tampoco se obtuvieron resultados estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ) entre ambos grupos en el cuestionario Tegner. Sin embargo, sí que hubo diferencia significativa en ambos grupos comparando los resultados previos y los resultados al año tras la cirugía.

Las limitaciones de este estudio fueron las siguientes: debido a que la sutura meniscal no es una intervención común se incluyeron pacientes durante un periodo de 5 años haciendo que variasen las técnicas de sutura empleadas al cambiar de cirujano. Por tanto, los resultados podrían verse alterados por la técnica empleada. Además, se perdió el seguimiento del 18% de los pacientes que comenzaron el estudio pudiendo esto aumentar el riesgo de sesgo.

Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> analizó dos terapias de rehabilitación tras menisectomía, terapia isocinética y terapia isotónica, en 20 pacientes varones divididos de manera aleatoria en dos grupos de 10. El estudio trató de observar si existe alguna diferencia entre ambas terapias en la fuerza muscular obtenida y si con alguna de las dos la se puede regresar a la práctica deportiva antes, ya que todos los integrantes realizaban deporte de manera asidua.

Un grupo recibiría la terapia isocinética y, el otro, isotónica. Ambas terapias tenían un inicio común, 5 sesiones de fisioterapia, y comenzaban el día 14 tras la cirugía. Se volvieron a tomar medidas el 33º día tras la cirugía para observar que terapia obtenía mejoras mayores.

### **Técnica empleada:**

El grupo que recibía la terapia isocinética comenzó el día 14 con dos tandas de 10 repeticiones a 150, 180 y 210º/sec. de velocidad angular de flexión de rodilla. El tratamiento fue progresando hasta poder realizar dos tandas de 10 repeticiones a 120 y 150º/sec. de velocidad angular y dos tandas de 6 repeticiones a 60 y 90º/sec. de velocidad angular. Se realizó el protocolo en ambas piernas.

El grupo que recibía la terapia isotónica comenzó estableciendo la repetición máxima de flexión de rodilla en ambos miembros inferiores. En este caso la primera sesión consistió en 2 tandas de 10 repeticiones al 60,65 y 70% de la repetición máxima testada al principio. El día 30 tras la cirugía se alcanzó a realizar 2 tandas de 15 repeticiones al 60, 65 y 70% de la repetición máxima, 2 tandas de 10 repeticiones al 75 y 80% de la repetición máxima y una tanda de 6 repeticiones al 85 y 90% de la repetición máxima. Se realizó el protocolo en ambas piernas.

### **Resultados:**

Ambos grupos experimentaron mejoras estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en los test que midieron la fuerza y extensión de flexión de rodilla, el test de salto a una pierna en altura y distancia y el test de 3 saltos. Sin embargo, no hubo evidencia estadística significativa entre ambos grupos.

Las puntuaciones obtenidas en la escala de Lysholm aumentaron del 76% de media al 94% en el grupo de terapia isocinética y del 74% a 91% en el grupo de terapia isotónica. Sin embargo, a pesar de estas mejoras, un 30% de los pacientes presentaban puntuaciones inferiores a 90%, lo que se considera límite necesario para poder volver a practicar deporte con normalidad.

Además, aproximadamente la mitad de los pacientes incluidos, no alcanzaron las mejoras necesarias en los test de salto a una pierna en distancia y altura y en el test de 3 saltos como para asegurar una vuelta al deporte sin riesgo.

Las limitaciones observadas en este estudio son las siguientes: el pequeño tamaño de la muestra puede causar que no se aprecien diferencias entre los grupos. Además, debido al mismo género de todos los integrantes de la muestra (masculino), no se pueden extrapolar los resultados al género femenino. También, señalan el hecho de que las cirugías fueran realizadas por 5 cirujanos diferentes puede provocar un sesgo ya que los resultados podrían no deberse a la rehabilitación sino a la técnica quirúrgica empleada.

Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> comparó un entrenamiento excéntrico con un entrenamiento excéntrico isocinético como método de rehabilitación en 32 sujetos deportistas (realizan deporte una vez a la semana) intervenidos de menisectomía parcial. El objetivo del estudio fue comparar si tras 6 semanas realizando estos tipos de fortalecimiento existen variaciones en el volumen y la fuerza muscular. Para ello separaron a los 32 pacientes en dos grupos de 16 integrantes (Grupo Intervención y Grupo Control) y cada grupo realizaría una terapia.

Ambos grupos recibieron fisioterapia en los 14 días tras la intervención antes de comenzar con el fortalecimiento. Se tomaron las medidas una semana antes de comenzar el programa de 6 semanas y una semana tras finalizarlo.

### **Técnica empleada:**

El Grupo Intervención realizó entrenamiento excéntrico isocinético usando una silla para realizar flexión y extensión de rodilla con un dinamómetro incorporado. Las sesiones de entrenamiento se realizaban bajo la supervisión de un fisioterapeuta dos veces a la semana con mínimo 72 horas de descanso entre sesiones. Las sesiones consistían en un calentamiento, que consistía en 10 extensiones concéntricas a 90°/sec. de velocidad angular, y la fase de entrenamiento. La fase de entrenamiento consistía en 3 y 4 series, semanas 1 a 3 y semanas 4 a 6 respectivamente, de 10 repeticiones de extensión excéntrica a 60°/sec. de velocidad angular con 1 minuto de descanso entre series. En las sesiones, la fase concéntrica la realizaba el fisioterapeuta.

El Grupo Control realizó el entrenamiento excéntrico usando una silla común de flexión y extensión de rodilla. En este grupo se siguió el mismo protocolo que en el Grupo Intervención, pero sin una velocidad angular establecida. Se usó un metrónomo para establecer una diferencia de 2 segundos entre cada fase del ejercicio. En las sesiones, la fase concéntrica también la realizaba el fisioterapeuta.

## **Resultados:**

Los integrantes del Grupo Intervención obtuvieron mejores resultados en el volumen de la suma de los vientres del cuádriceps y en los test de fuerza muscular con respecto al Grupo Control. Además, se obtuvieron mejores resultados en la escala de Lysholm.

Las limitaciones de este estudio fueron las siguientes: no se realizó un seguimiento a los pacientes en el proceso de dejar la fisioterapia y en su vuelta al deporte por lo que los resultados son solo aplicables al corto plazo. Además, el método de aleatorización (tirar una moneda al aire) debería haber sido más específico.

Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> comparó la efectividad del biofeedback electromiográfico (EMG-BFB) como parte de la rehabilitación de menisco entre dos grupos: Grupo Estudio y Grupo Control formados, respectivamente, por 33 y 31 pacientes cada uno. El objetivo del estudio fue observar si la aplicación del EMG-BFB producía mejores resultados en la fuerza muscular, velocidad de contracción y percepción del dolor, funcionalidad y sintomatología comparada con los resultados de los pacientes que no recibieron esta técnica.

Los pacientes siguieron el mismo protocolo de rehabilitación exceptuando que los integrantes del Grupo Estudio recibieron 20 minutos al día de EMG-BFB. Se tomaron medidas una semana tras la operación y tras las 8 semanas que duró el protocolo de rehabilitación.

## **Técnica empleada:**

Ambos grupos respetaron las siguientes indicaciones del protocolo de rehabilitación común:

- Durante las semanas 1 y 2 el rango de movilidad de rodilla estuvo limitado a los 90°, no se permitió carga sobre la pierna intervenida, se trató la cicatriz, se aplicó crioterapia y se comenzó con estiramientos e isométricos de cuádriceps e isquiotibiales. También se realizaron ejercicios de propiocepción.

- Durante las semanas 3 y 4 el rango de movilidad siguió limitado a 90°, se permitió la carga del 25% en la pierna intervenida, se trató la cicatriz, se siguió con isométricos de cuádriceps e isquiotibiales y se permitió realizar bicicleta. Se siguió con ejercicios de propiocepción.
- Durante las semanas 5 y 6 se amplió el rango de movilidad a 120° y se permitió un 50% de carga. Se siguió con el tratamiento de la cicatriz, los ejercicios de propiocepción, bicicleta y se ampliaron los ejercicios de fortalecimiento.
- Durante las semanas 7 y 8 se permitió la flexión de rodilla de 135° y la carga total sobre la pierna intervenida. Se suspendieron los isométricos y la bicicleta y se empezaron a realizar ejercicios isocinéticos. Se siguió con el tratamiento de la cicatriz y los ejercicios de propiocepción.

El Grupo Estudio recibió 20 minutos de EMG-BFB al día durante las 8 semanas que duró el protocolo de rehabilitación. Las sesiones consistían en contracciones seguidas de un descanso de 5 segundos entre cada contracción. Los pacientes podían observar en una pantalla la representación visual de la cantidad de fibras que se estaban reclutando en cada contracción. Se incrementaba en 2 segundos el tiempo de contracción cada semana. Debían comenzar la contracción isométrica al escuchar una señal acústica y tratar de mantener la máxima contracción posible hasta la siguiente señal acústica.

### **Resultados:**

El potencial eléctrico en la contracción para los músculos medidos (vasto interno y externo, bíceps femoral y semimembranoso) tuvo un incremento estadístico significativo ( $p < 0,05$ ) en los integrantes del Grupo Estudio comparando los resultados con el Grupo Control.

El tiempo entre señal acústica y contracción también obtuvo mejoras significativas entre el Grupo Estudio y el Grupo Control. Se obtuvieron mayores mejoras en la velocidad de contracción que en la velocidad de relajación.

En los resultados del cuestionario KOOS se obtuvieron mejoras significativas entre grupos únicamente en el apartado que valora la

percepción del paciente respecto a las actividades deportivas. En ambos grupos se obtuvieron mejoras significativas respecto a las primeras mediciones.

La fuerza muscular no se vio afectada por el EMG-BFB ya que no hubo diferencias significativas entre grupos. Sí que hubo mejoras entre las mediciones tomadas al principio y tras seguir el protocolo.

Las limitaciones del estudio fueron las siguientes: el uso de dinamómetro manual puede provocar sesgos al depender de la resistencia del evaluador y de la fuerza del paciente. No se realizó un seguimiento a largo plazo de los pacientes para comprobar si se produjeron recidivas.

## **Conclusiones**

Para Hall et al. (2015)<sup>28</sup> la realización de la terapia *ALIGN* no favorece una mejor rehabilitación que el no realizarla. A pesar de haber obtenido mejoras en las diferentes variables medidas, estos resultados no son significativos con respecto al grupo control que no recibió la terapia.

Lind et al. (2013)<sup>29</sup> concluyen que la realización de terapia más libre reduciendo los tiempos de vuelta al rango articular máximo, carga sobre la rodilla afectada o vuelta al deporte no suponen un mayor riesgo de recidiva que la realización de un protocolo de rehabilitación restrictivo.

Según Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> no existe diferencia entre la realización de la terapia isotónica o la terapia isocinética. A pesar de haber obtenido resultados positivos en ambos grupos, no se llegó a los mínimos recomendables para una vuelta segura al deporte.

Para Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> el entrenamiento excéntrico isocinético favorece la ganancia de fuerza, volumen muscular y capacidad funcional en comparación con el entrenamiento excéntrico convencional.

Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> concluyen que gracias a la aplicación del EMG-BFB se aumenta la velocidad de contracción y, por tanto, la capacidad de reaccionar más rápidamente ante situaciones que puedan resultar lesivas y provocar recidiva.



## **DISCUSIÓN**

La valoración de las técnicas de fisioterapia empleadas en la recuperación de la fuerza, resistencia y valoración de capacidad funcional de la rodilla tras la sutura artroscópica de menisco o menisectomía, entre otras variables, se ha realizado en 5 ensayos clínicos aleatorizados. Se han seleccionado únicamente este tipo de estudios debido a que presentan un alto grado de evidencia y de recomendación en la escala Oxford<sup>33</sup>.

Los estudios que forman parte de la revisión obtuvieron un resultado igual o superior a 5/10 en la escala *PEDro*<sup>26</sup>. Esto quiere decir que todos tienen una calidad metodológica buena, sin embargo, Hall et al. (2015)<sup>28</sup> únicamente no cumple el cegamiento de los sujetos y terapeutas mientras que Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> únicamente no cumplen la asignación oculta, el cegamiento de terapeutas y el cegamiento de evaluadores por lo que son clasificables como estudios con alta calidad metodológica con menores sesgos. Este hecho se debe tener en cuenta ya que no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia lo que añade errores sistemáticos y aumenta el riesgo de sesgo. Por otro lado, los resultados en esta escala no necesariamente indican una evidencia clara de que la técnica evaluada es clínicamente útil.

Los criterios de elegibilidad que presentan los estudios incluidos fueron similares con el objetivo de poder comparar los resultados obtenidos tras la aplicación de las diferentes técnicas entre paciente en el mismo rango de edad. Las comparaciones de los resultados pueden verse influenciadas por el tipo de técnica quirúrgica empleada ya que en Lind et al. (2013)<sup>29</sup> y Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> se realizó sutura meniscal y en Hall et al. (2015)<sup>28</sup>, Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> la intervención realizada fue menisectomía. Además, no todos los resultados pueden extrapolarse a toda la población ya que la muestra de Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> estuvo formada exclusivamente por pacientes varones. En el resto de los estudios incluidos la proporción de hombres y mujeres es de 2/1.

A pesar de que en todos los estudios incluidos el rango de edad fue de 18-50 años, asegurando la realización de cierta actividad física, Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> y Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> incluyeron en sus estudios a personas que realizaban algún tipo de deporte de manera frecuente.

Establecer el tamaño de la muestra de un estudio es importante, ya que permite realizar un estudio viable y de calidad. Además, debería ajustarse a las posibles pérdidas que se puedan producir durante el estudio. El tamaño de la muestra reducido en todos los estudios, entre 20 y 64 pacientes, hace que resulte complicado poder asegurar una generalización para los resultados obtenidos o que los resultados nos estén conduciendo a conclusiones erróneas<sup>34</sup>. Además, en Lind et al. (2013)<sup>29</sup> se perdió el seguimiento al 18% de los pacientes reduciendo considerablemente el total de los pacientes sometidos a la técnica de manera completa.

Las medidas tomadas en los estudios fueron recogidas en todos ellos antes y después de aplicar la técnica en los pacientes, pero Lind et al. (2013)<sup>29</sup> fue el único estudio que tomó las medidas en el plazo más largo al tomarlas antes, al año de la operación y a los dos años y además evaluó el riesgo de recidiva. El resto de los estudios no realizaron un seguimiento exhaustivo a largo plazo ni evaluaron la posible recidiva en los casos de sutura meniscal o sintomatología asociada a la meniscectomía. Fuchs et al. (2018)<sup>35</sup> estableció un riesgo de recidiva en las reparaciones meniscales por artroscopia entre un 10-25%. Pujol et al. (2015)<sup>37</sup> realizó un seguimiento de 10 años de duración y notificó un 19% de recidiva en los pacientes intervenidos por sutura meniscal y habían recibido fisioterapia en los 3 meses próximos a la operación. De haberse realizado un seguimiento a largo plazo se podría haber observado qué técnica presentaba una menor ratio de recidiva. Además, a pesar de que la meniscectomía favorece la aparición de osteoartritis, Østeras et al. (2014)<sup>36</sup> concluyó que una buena función muscular y movilidad de la articulación reducían el riesgo de aparición de esta complicación. Del mismo modo, de haber realizado un seguimiento a largo plazo se hubiera podido comprobar si alguna técnica reducía considerablemente la aparición de la osteoartritis tibiofemoral.

El cuádriceps es el músculo principal que proporciona estabilidad activa a la rodilla y, por tanto, debe adquirir fuerza suficiente tras la cirugía para evitar un posible síndrome de inestabilidad que favorezca la recidiva o la aparición de complicaciones<sup>38</sup>. La fuerza muscular del cuádriceps fue medida utilizando un dinamómetro por todos los estudios incluidos en la revisión excepto por Lind et al. (2013)<sup>29</sup> que valoró la mejora de la fuerza muscular explosiva del miembro inferior usando el test de 3 saltos a una pierna. Otros estudios, como Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> también valoraron la fuerza explosiva realizando diferentes test de salto. Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y , Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> fueron los dos únicos estudios que obtuvieron resultados estadísticamente significativos entre los grupos en esta variable, valorada mediante test de fuerza explosiva y dinamómetro respectivamente. Los resultados en estos estudios son muy positivos debido a que Matthews et al. (1996)<sup>39</sup> determinó que, tras la realización de una menisectomía, deben pasar 4-6 semanas realizando entrenamiento para recuperar la fuerza previa a la lesión y la aplicación de la técnica en ambos estudios tienen una duración de 30 y 33 días respectivamente. Se debe tener en cuenta que los estudios restantes también obtuvieron mejoras en las mediciones realizadas de esta variable, sin embargo, no hubo diferencia estadística entre grupos.

La valoración subjetiva de los pacientes con respecto a su capacidad funcional y sintomatología tras la aplicación de las diferentes técnicas fue recogida en distintos cuestionarios. El cuestionario KOOS (Knee Injury Osteoarthritis Outcome Score) valora el dolor, sintomatología, actividades de la vida diaria, deporte y calidad de vida relacionada con la rodilla. Este cuestionario presenta una sensibilidad alta al valorar diferentes aspectos y una fiabilidad *test-retest* muy alta en sus 5 apartados<sup>40</sup>. Fue empleado por Hall et al. (2015)<sup>28</sup>, Lind et al. (2013)<sup>29</sup> y Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> obteniéndose mejoras en ambos grupos intervención y grupos control, pero sin obtenerse diferencia estadística entre ellos excepto en Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> que sí se obtuvo diferencia estadística significativa en el apartado que valora la sensación del paciente al realizar deporte. Por otro lado, Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> emplearon el cuestionario Lysholm que valora la funcionalidad de la rodilla en 8 ítems (cojera, uso de soporte, inestabilidad, dolor, bloqueo, inflamación, subir escaleras y agacharse) y da

una puntuación final sobre 100<sup>41</sup>. Se produjo un aumento estadístico significativo en Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> obteniéndose una mejora 8 puntos de media superior al grupo control pero en Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> no hubo diferencia entre los dos grupos. Estos resultados resultan mínimos comparados con Willinger et al. (2019)<sup>16</sup> que en un estudio prospectivo de 30 integrantes obtuvo unas mejoras de 42 puntos de media iniciales a 84 finales, aunque estos resultados finales fueron obtenidos al largo plazo (28 meses tras la cirugía).

En el trabajo de Hall et al. (2015)<sup>28</sup> se midió y comprobaron las mejoras obtenidas en el momento de flexión y de aducción de rodilla. Para determinar las tensiones soportadas por la articulación en los momentos de máxima tensión. Si estas variables son altas, predisponen a un mayor riesgo de padecer osteoartritis<sup>42</sup>. Teng et al. (2015)<sup>43</sup> estudió el momento de flexión de rodilla en 61 participantes que no presentaban osteoartritis de rodilla, aquellos que obtuvieron un mayor momento de flexión desarrollaron mayor degeneración articular que los que presentaban un momento de flexión mayor. Los resultados de Hall et al. (2015)<sup>28</sup> indican un aumento en el momento de flexión de rodilla tras realizar los ejercicios, pero también se experimentó una reducción mayor en el momento de aducción de rodilla en los test de marcha realizados, y según Creaby (2015)<sup>42</sup> ambos momentos influyen en la aparición de osteoartritis, no sólo el momento de flexión de rodilla. Por tanto, los resultados obtenidos son positivos.

Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> calculó el área de sección transversal del músculo cuádriceps. El área de sección transversal es una forma de medir el volumen muscular, no obstante, Higbie et al. (1996)<sup>44</sup> relaciona un aumento estadísticamente significativo del área de sección transversal con un aumento de fuerza tras seguir un entrenamiento excéntrico frente a un entrenamiento concéntrico. Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> también describe un aumento del área de sección transversal tras la realización de un programa de 6 semanas de entrenamiento excéntrico isocinético. Por ello podemos considerar que el aumento del área de sección transversal en este caso también supone una mejora en la fuerza del cuádriceps, estabilizador activo principal de la rodilla, reduciendo así el riesgo de osteoartritis tras la menisectomía<sup>39</sup>.

En cuanto a las adversidades presentes en los diferentes estudios, Hall et al. (2015)<sup>28</sup> describe que no hubo efectos adversos muy graves, aunque un 52% del grupo intervención sufrió un aumento en el dolor de rodilla a lo largo del programa de ejercicios. Lind et al. (2013)<sup>29</sup> describe un 30% de suturas fallidas y que se tuvieron que volver a intervenir, un porcentaje cercano a los valores descritos por Nepple et al. (2012)<sup>45</sup>, una revisión sistemática que calculó la ratio de suturas fallidas en 13 estudios con una muestra total de 309 suturas. Koutras et al. (2012)<sup>30</sup>, Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> y Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> no detallan ningún efecto adverso.

Lind et al. (2013)<sup>29</sup> comparó dos protocolos distintos en los que se realizaban los mismos ejercicios pero en un protocolo se realizaban antes y el otro, más conservador, se realizaban después. En Koutras et al. (2012)<sup>30</sup> y Vidmar et al. (2019)<sup>31</sup> se compararon dos protocolos de fortalecimiento diferentes en ambos casos mientras que en Hall et al. (2015)<sup>28</sup> y en Oravitan et al. (2013)<sup>32</sup> un grupo recibía la técnica y el otro no.

Futuras investigaciones deberían ampliar el periodo en los que tomar mediciones con el objetivo de obtener resultados a largo plazo, tanto en los estudios en los que se ha realizado sutura meniscal, para observar el riesgo de padecer una nueva rotura a largo plazo, cómo en los estudios en los que se ha realizado meniscectomía, para poder comprobar el posible riesgo de aparición de osteoartritis. De esta manera se podría valorar si ciertas técnicas reducen el riesgo de estas complicaciones comunes a largo plazo. Además, las variaciones entre las técnicas fisioterápicas comunes entre grupos pero que difieren entre los diferentes estudios dificulta la comparación entre los estudios existentes. Por ello, se debería estudiar un protocolo de rehabilitación común para lesiones meniscales al que luego poder aplicar técnicas fisioterápicas específicas, como el entrenamiento excéntrico isocinético, por ejemplo, dependiendo de la exigencia a la que se va a someter la rodilla intervenida.

## **LIMITACIONES:**

La búsqueda se ha realizado buscando estudios escritos exclusivamente en inglés y que se hayan publicado en los últimos 10 años. Estos dos criterios limitan el número de estudios válidos. De haber ampliado

la búsqueda a otros idiomas o años de publicación, se podría haber dotado a la revisión de un mayor número de ensayos clínicos y, por ende, de más información.

La revisión ha sido realizada por un único evaluador y esta formada por estudios obtenidos en determinadas bases de datos. Futuras revisiones deberían realizarse por un número mayor de evaluadores incluyendo más bases de datos para aumentar la capacidad de analizar más estudios evitando posibles sesgos.

Los métodos de medición de la fuerza muscular y las diferentes escalas subjetivas disponibles para evaluar la capacidad funcional o la sintomatología de rodilla son muy variados. Esto dificulta la realización de análisis estadísticos fiables con los que comparar los resultados de los estudios incluidos.

La valoración de los niveles de evidencia científica, calidad metodológica y sesgos poseen algún grado de arbitrariedad en cuanto a su categorización pudiendo acarrear errores en la interpretación y dificultando, además, la comparación con otros estudios.

La escasez de estudios de calidad metodológica óptima acerca de la fisioterapia postquirúrgica de menisco limita la revisión a únicamente 5 estudios que incluyen dos tipos de técnicas quirúrgicas diferentes.

## **CONCLUSIÓN**

La aplicación de ejercicios neuromusculares *ALIGN* frente a no realizarlos o la realización de una terapia isotónica frente a una terapia isocinética no suscitan beneficios significativos, aunque sí que obtengan resultados positivos en las variables medidas tras las semanas de tratamiento.

La aplicación de carga o permitir mayor rango de flexión de rodilla desde los primeros días tras la cirugía no remite en un mayor número de recidivas de rotura meniscal. Además, no hubo diferencia significativa entre los resultados clínicos y funcionales de la terapia libre y la restrictiva.

Realizar ejercicios excéntricos isocinéticos frente a la realización de ejercicios excéntricos convencionales como parte de la rehabilitación postquirúrgica provoca una mayor mejora en la fuerza muscular, el volumen muscular y la percepción de los pacientes de su sintomatología o su capacidad funcional con respecto al grupo

La aplicación de biofeedback electromiográfico como parte de la rehabilitación postquirúrgica mejora significativamente el potencial eléctrico en la contracción y aumenta la velocidad de contracción de la musculatura frente a estímulos.

Las técnicas fisioterápicas estudiadas aumentan la fuerza, volumen muscular y capacidad funcional de los pacientes intervenidos, aunque estos cambios no siempre presentan diferencias estadísticamente significativas con el grupo control. Se deberían realizar estudios a largo plazo para observar si realizar una técnica u otra reduce el riesgo de complicaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1]:** Patel H, Skalski MR, Patel DB, White EA, Tomasian A, Gross JS et al. Illustrative review of knee meniscal patterns, repair and replacement options and imaging evaluation. Clin Imaging [Internet]. 2021 [citado feb 2021]; 69: 4-16. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S089970712030259X>
- [2]:** Spang RC, Nasr MC, Mohamadi A, DeAngelis JP, Nazarian A, Ramappa AJ. Rehabilitation following meniscal repair: a systematic review. BMJ Open Sport Exerc Med [Internet]. 2018 [citado feb 2021]; 4: 1-12. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5905745/>
- [3]:** Pan H, Zhang P, Zhang Z, Yang Q. Arthroscopic partial meniscectomy combined with medical exercise therapy versus isolated medical exercise therapy for degenerative meniscal tear: A meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Surg [Internet]. 2020 [citado feb 2021]; 79: 222-232. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1743919120304180>
- [4]:** Koch M, Memmel C, Zeman F, Pfeifer CG, Zellner J, Angele P et al. Early Functional Rehabilitation after Meniscus Surgery: Are Currently Used Orthopedic Rehabilitation Standards Up to Date?. Rehabil Res Pract. [Internet]. 2020 [citado feb 2021]; 2020: 1-8. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32292602/>
- [5]:** Putz R, Pabst R. Sobotta Atlas de Anatomía Humana. Vol.2. 20ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1993
- [6]:** Kapandji AI. Fisiología articular Miembro inferior. Vol.2. 5ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998
- [7]:** Frizziero A, Ferrari R, Giannotti E, Costanza F, Poli P, Masiero S. The meniscus tear. State of the art rehabilitation protocols related to surgical procedures. Muscle Ligaments Tendons J [Internet]. 2012 [citado feb 2021]; 2(4): 295-30. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/237058287\\_The\\_meniscus\\_tear\\_State\\_of\\_the\\_art\\_of\\_rehabilitation\\_protocols\\_related\\_to\\_surgical\\_procedure](https://www.researchgate.net/publication/237058287_The_meniscus_tear_State_of_the_art_of_rehabilitation_protocols_related_to_surgical_procedure)  
[S](#)



**[8]:** Bakowski P, Bakowska-Zwycza K, Piontek T. Clinical practice and postoperative rehabilitation after knee arthroscopy vary according to surgeons' expertise: a survey among polish arthroscopy society members. BMC Musculoskeletal Disord [Internet]. 2020 [citado feb 2021]; 21(626): 1-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32967668/>

**[9]:** Nakayama H, Kanto Ryo, Kambara S, Kurosaka K, Onishi S, Yoshiya S et al. Clinical outcome of meniscus repair for isolated meniscus tear in athletes. AP-SMART [Internet]. 2017 [citado feb 2021]; 10: 4-7.

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/317394857\\_Clinical\\_outcome\\_of\\_meniscus\\_repair\\_for\\_isolated\\_meniscus\\_tear\\_in\\_athletes](https://www.researchgate.net/publication/317394857_Clinical_outcome_of_meniscus_repair_for_isolated_meniscus_tear_in_athletes)

**[10]:** Giuliani JR, Burns TC, Svoboda SJ, Cameron KL, Owens BD. Treatment of meniscal injuries in young athletes. J Knee Surg [Internet]. 2011 [citado feb 2021]; 24: 93-100. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21874944/>

**[11]:** Feehan J. Mcfarlane C, Vaughan B. Conservative management of a traumatic meniscal injury utilising osteopathy and exercise rehabilitation: a case report. Complement Ther Med [Internet]. 2017 [citado feb 2021]; 33: 27-31. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/317332571\\_Conservative\\_management\\_of\\_a\\_traumatic\\_meniscal\\_injury\\_utilising\\_osteopathy\\_and\\_exercise\\_rehabilitation\\_A\\_case\\_report](https://www.researchgate.net/publication/317332571_Conservative_management_of_a_traumatic_meniscal_injury_utilising_osteopathy_and_exercise_rehabilitation_A_case_report)

**[12]:** Logerstedt D, Arundale A, Lynch A, Snyder-Mackler L. A conceptual framework for a sports knee injury performance profile (SKIPP) and return to activity criterion (RTAC). Braz J Phys Ther [Internet]. 2015 [citado feb 2021]; 19(5): 340-359. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647146/>

**[13]:** Morelli V, Braxton TM. Meniscal, plica, patellar and patelofemoral injuries of the knee. Prim Care Clin Office Pract [Internet]. 2013 [citado feb 2021]; 40: 357-382. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095454313000298?via%3Dihub>

**[14]:** Ma J, Chen H, Liu A, Cui Y, Ma X. Medical exercise therapy alone versus arthroscopic partial meniscectomy followed by medical exercise therapy for degenerative meniscal tear: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Otrhop Surg Res [Internet]. 2020 [citado feb 2021]; 15(219): 1-11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7296921/>

**[15]:** Harput G, Guney-Deniz H, Nyland J, Kocabey Y. Postoperative rehabilitation and outcomes following arthroscopic isolated meniscus repairs: a systematic review. Phys Ther Sport. 2020 [citado feb 2021]; 45: 76-85. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466853X20304703#!>

**[16]:** Willinger L, Herbst E, Diermeler T, Forkel P, Woertler K, Imhoff A. High short-term return to sports rate despite an ongoing healing process after acute meniscus repair in young athletes. Knee Sur Sport Traumatol, Arthrosc [Internet]. 2019 [citado feb 2021]; 27:215-222. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-018-5335-2>

**[17]:** Sherman SL, Thomas DM, Gulbrandsen TR, Farr J. Meniscus allograft transplantation. Oper Tech Sports Med [Internet]. 2018 [citado feb 2021]; 189-204. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1060187218300443>

**[18]:** Noyes FR, Heckmann TP, Barber-Westin SD. Meniscus repair and transplantation: a comprehensive update. J Orthop Sports Phys Ther [Internet]. 2012 [citado feb 2021]; 42(3): 274-290. Disponible en: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2012.3588>

**[19]:** Østeras H. A 12-week medical exercise therapy program leads to significant improvement in knee function after degenerative meniscectomy: a randomized controlled trial with one year follow-up. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2014 [citado mar 2021]; 18: 374-382. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25042307/>

**[20]:** Grassi A, Balley JR, Filardo G, Samuelsson K, Zaffagnini S, Amendola A. Return to sport activity after meniscal allograft transplantation: at what level and at what cost? A systematic review and meta-analysis. Sports Health [Internet]. 2019 [citado mar 2021]; 11(2): 123-133. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6391552/>

**[21]:** Lennon OM, Totlis T. Rehabilitation and return to play following meniscal repair. Oper Tech Sports Med [Internet]. 2017 [citado mar 2021]; 194-207. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1060187217300400>

**[22]:** Castellet E, Vidal N, Conesa X. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. Trauma Fund MAPFRE [Internet]. 2010 [citado mar 2021]; 21 (1): 34-43. Disponible en: [https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21s1/pag02\\_04\\_res.html](https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21s1/pag02_04_res.html)

**[23]:** Carder SL, Messamore WG, Scheffer DR, Giusti NE, Schoroeppe JP, Mullen S. et al. Publicly available rehabilitation protocols designated for meniscal repairs are highly variable. Arthroscopy [Internet]. 2021 [citado mar 2021]; 3(2): 1-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666061X20301644>

**[24]:** Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Med Clin (Barc) [Internet]. 2010 [citado mar 2021]; 135(11): 507-511. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-declaracion-prisma-una-propuesta-mejorar-S0025775310001454>

**[25]:** Martínez JD, Chacón V, Muñoz FJ. El diseño de preguntas clínicas en la práctica basada en la evidencia. Modelos de formulación. Enferm Glob [Internet]. 2016 [citado mar 2021]; 43: 431-438. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412016000300016](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412016000300016)

**[26]:** pedro.org.au [Internet][actualizado 11 en 2021; citado 9 abr 2021]  
Disponible en: <https://pedro.org.au/spanish/learn/pedro-statistics/#:~:text=La%20escala%20PEDro%20fue%20desarrollada,va%20de%200%20a%2010>.

**[27]:** Varela-Ruiz M, Díaz-Bravo L, García-Durán R. Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. Inv Ed Med [Internet]. 2012 [citado mar 2021]; 1(2): 90-95. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-educacion-medica-343-articulo-descripcion-usos-del-metodo-delphi-X2007505712427047>

**[28]:** Hall M, Hinman RS, Wrigley TV, Roos EM, Hodges PW, Staples MP, Bennell KL. Neuromuscular exercise post partial medial meniscectomy: randomized controlled trial. Med Sci Sports Exer [Internet]. 2015 [citado mar 2021]; 47(8): 1557-1566. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25539478/>

**[29]:** Lind M, Nielsen T, Faunø P, Lund B, Christiansen SE. Free rehabilitation is safe after insolated meniscus repair. The American Journal of Sports Medicine [Internet]. 2013 [citado mar 2021]; 41(12): 2753-2758. Disponible en: <https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/38421>

**[30]:** Koutras G, Letsi M, Papadopoulos P, Gigis I, Pappas E. A randomized trial of isokinetic versus isotonic rehabilitation program after arthroscopic meniscectomy. Int J Sport Phys Ther [Internet]. 2012 [citado mar 2021]; 7(2): 31-38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3273880/>

**[31]:** Vidmar MF, Baroni BM, Michelin AF, Mezzomo M, Lugokenski R, Pimentel GL. Isokinetic eccentric training is more effective tan constant load eccentric training on the quadriceps rehabilitation following partial meniscectomy: a randomized clinical trial. Phys Ther Sport [Internet]. 2019 [citado mar 2021]; 39: 120-125. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466853X19301130?via%3Dihub>

- [32]:** Oravitan M, Avram C. The effectiveness of electromyographic biofeedback as part of a meniscal repair rehabilitation programme. J Sport Sci Med [Internet]. 2013 [citado mar 2021]; 12(3): 526-532. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3772598/>
- [33]:** Mella M, Zamora P, Mella M, Ballester JJ, Uceda P. Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. Rev S And Traum Y Ort [Internet]. 2012 [citado abr 2021]; 29 (1/2): 59-72. Disponible en: [https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella\\_Niveles.pdf](https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella_Niveles.pdf)
- [34]:** García-García JA, Reding-Bernal A, López-Álvarez JC. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. Inv Ed Med [Internet]. 2013 [citado abr 2021]; 2(8): 217-224. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2007505713727157?token=A83F7F1CA46D715A86577F05674CCBB01E6756AB8565C93CC16B079581B2011FD55912CBBD7D629CB3356D06792C40AA&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210510172847>
- [35]:** Fuchs A, Kloos F, Bode G, Izadpanah K, Südkamp NP, Feucht MJ. Isolated revision meniscal repair, failure rates, clinical outcome, and patient satisfaction. BMC Musculoskeletal Disorders [Internet]. 2018 [citado abr 2021]; 19(446): 1-9. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/329853928\\_Isolated\\_revision\\_meniscal\\_repair\\_-\\_Failure\\_rates\\_clinical\\_outcome\\_and\\_patient\\_satisfaction/link/5fc22ffa299bf104cf8821b9/download](https://www.researchgate.net/publication/329853928_Isolated_revision_meniscal_repair_-_Failure_rates_clinical_outcome_and_patient_satisfaction/link/5fc22ffa299bf104cf8821b9/download)
- [36]:** Østeras H, Østeras B, Torstensen TA. Is postoperative exercise therapy necessary in patients with degenerative meniscus? A randomized controlled trial with one year follow up. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2014 [citado abr 2021]; 22: 200-206. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23263261/>
- [37]:** Pujol N, Tardy N, Boisrenoult P, Beaufile P. Long-term outcomes of all-inside meniscal repair. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2015 [citado abr 2021]; 23: 219-234

**[38]:** Vergara J, Díaz MR, Ortega A, Blanco JA, Hernández JM, Pereda A et al. Protocolo de valoración de la patología de la rodilla. SEMERGEN [Internet]. 2004 [citado may 2021]; 30(5): 226-244. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-protocolo-valoracion-patologia-rodilla-S1138359304743075>

**[39]:** Matthews P, St-Pierre D. Recovery of muscle strenght following arthroscopic meniscectomy. JOSPT [Internet]. 1996 [citado may 2021]; 23(1): 18-26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8749746/#:~:text=In%20conclusion%2C%20although%20the%20quadriceps,up%20to%2012%20weeks%20postsurgery.>

**[40]:** Roos E, Roos H, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon B. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score -Development of a self-administered outcome measure. JOSPD [Internet]. 1998 [citado may 2021]; 78(2): 88-96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9699158/>

**[41]:** Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynnon B. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score. A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 1999 [citado may 2021]; 7: 152-159. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s001670050140>

**[42]:** Creaby MW. It's not all about the knee adduction moment: the role of the knee flexion moment in medial knee joint loading. OARSI [Internet]. 2015 [citado may 2021]; 23: 1030-1040. Disponible en: [https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584\(15\)00881-X/fulltext](https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584(15)00881-X/fulltext)

**[43]:** Teng HL, Macleod TD, Link TM, Majumdar S, Souza RB. Higher Knee Flexion Moment During the Second Half of the Stance Phase of Gait Is Associated With the Progression of Osteoarthritis of the Patellofemoral Joint on Magnetic Resonance Imaging. J orthop sport phys ther [Internet]. 2015 [citado may 2021]; 45(9): 656-664. Disponible en: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2015.5859>

**[44]:** Higbie EJ, Cureton KJ, Warren GL, Prior BM. Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area, and neural activation. J Appl Physiol [Internet]. 1985 [citado may 2021]; 81(5): 2173-2181. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8941543/>

**[45]:** Nepple JJ, Dunn WR, Wright RW. Meniscal repair outcomes at greater than five years. J Bone Joint Surg Am [Internet]. 2012 [citado may 2021];94: 2222-2227. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23318612/>

## ANEXO I

**Tabla 1**

Lista de comprobación de los ítems para incluir en la publicación de una revisión sistemática (con o sin metaanálisis). La declaración PRISMA

Sección/tema	Número	Ítem
<i>Título</i> Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos
<i>Resumen</i> Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática
<i>Introducción</i> Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS)*
<i>Métodos</i> Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión al que se pueda acceder (por ej., dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro
Criterios de elegibilidad	6	Especificar las características de los estudios (por ej., PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ej., años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación
Fuentes de información	7	Describir los métodos para la extracción de información (por ej., bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada
Búsqueda	8	Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados, de tal forma que pueda ser reproducible
Selección de los estudios	9	Especificar el proceso de selección de los estudios (por ej., el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis)
Proceso de extracción de datos	10	Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ej., formularios pilotado, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores
Lista de datos	11	Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ej., PICOS, fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos
Medidas de resumen	13	Especificar las principales medidas de resumen (por ej., razón de riesgos o diferencia de medias)
Síntesis de resultados	14	Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, cuando esto es posible, incluyendo medidas de consistencia (por ej., ítem 2) para cada metaanálisis
Riesgo de sesgo entre los estudios	15	Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ej., sesgo de publicación o comunicación selectiva)
Análisis adicionales	16	Describir los métodos adicionales de análisis (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), en el caso de que se hiciera, indicar cuáles fueron preespecificados
<i>Resultados</i> Selección de estudios	17	Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo
Características de los estudios	18	Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ej., tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas



## ANEXO II

### Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP *et al* (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012